

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP04/018514

International filing date: 10 December 2004 (10.12.2004)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-027017
Filing date: 03 February 2004 (03.02.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 03 March 2005 (03.03.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

20.12.2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2004年 2月 3日
Date of Application:

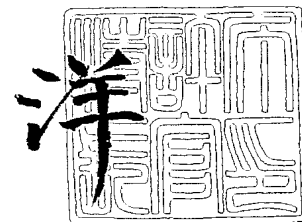
出願番号 特願2004-027017
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP2004-027017]

出願人 有限会社 福岡テクノ研工業
Applicant(s):

2005年 2月18日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小川



出証番号 出証特2005-3012024

【書類名】 特許願
【整理番号】 FTK003
【提出日】 平成16年 2月 3日
【あて先】 特許庁長官殿
【発明者】
 【住所又は居所】 福岡県筑紫野市美しが丘南1丁目2番地20
 【氏名】 松添 久宣
【特許出願人】
 【識別番号】 302004366
 【氏名又は名称】 有限会社福岡テクノ研工業
 【代表者】 松添 由美子
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 165273
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

加熱手段による放電電極への加熱の有無を制御することにより、電圧を印可した放電電極からの放電の有無を制御することを特徴とする放電制御装置。

【請求項 2】

絶縁体を間に介して放電電極と誘導電極を配置したことを特徴とする請求項 1 記載の放電制御装置。

【請求項 3】

加熱手段による放電電極への加熱時間を制御することによりドット当りの放電時間を制御することを特徴とする請求項 1, 2 の内のいずれか 1 記載の放電制御装置。

【請求項 4】

ドット当りの放電電極数を複数個設けたことを特徴とする請求項 1, 2, 3 の内のいずれか 1 記載の放電制御装置。

【請求項 5】

放電の多ストロブ制御を行うことを特徴とする請求項 1, 2, 3, 4 の内のいずれか 1 記載の放電制御装置。

【請求項 6】

放電電極を千鳥状に配置したことを特徴とする請求項 1, 2, 3, 4, 5 の内のいずれか 1 記載の放電制御装置。

【請求項 7】

放電電極の放熱部の役目を担う共通電極の幅を放電電極の幅より広げたことを特徴とする請求項 1, 2, 3, 4, 5, 6 の内のいずれか 1 記載の放電制御装置。

【請求項 8】

共通電極を放電電極の両側に設けたことを特徴とする請求項 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 の内のいずれか 1 記載の放電制御装置。

【請求項 9】

共通電極に銀ペーストを施したことを特徴とする請求項 7, 8 の内のいずれか 1 記載の放電制御装置。

【請求項 10】

放電電極に、 SiON , SiO_2 , MgO 等の無機質の薄膜を形成することを特徴とする請求項 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 の内のいずれか 1 記載の放電制御装置。

【請求項 11】

放電電極の放電部分を残して周囲に被覆膜を形成し、放電電極の放電部分を周囲より窪ませたことを特徴とする請求項 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 の内のいずれか 1 記載の放電制御装置。

【請求項 12】

被覆膜の表面に段差を設けたことを特徴とする請求項 11 記載の放電制御装置。

【請求項 13】

加熱手段と放電電極とを絶縁する、絶縁体からなる加熱手段の保護膜の膜厚を $2\mu\text{m}$ ~ $50\mu\text{m}$ としたことを特徴とする請求項 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 の内のいずれか 1 記載の放電制御装置。

【請求項 14】

放電電極からの放電開始前に、放電電極のみ、あるいは放電電極及びその近傍を所定の温度まで予熱しておくことを特徴とする請求項 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 の内のいずれか 1 記載の放電制御装置。

【請求項 15】

加熱手段がサーマルヘッドであることを特徴とする請求項 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14 の内のいずれか 1 記載の放電制御装置。

【請求項 16】

放電制御装置の放電制御部となる加熱手段上に、加熱手段を絶縁するために絶縁体から

なる保護膜を形成する工程と、保護膜上に放電制御装置の放電電極部分を形成する工程と、で構成されたとを特徴とする放電制御装置の製造方法。

【請求項 17】

保護膜上に放電制御装置の放電電極部分を形成する工程を、保護膜上に放電電極を形成する工程で構成したことを特徴とする請求項 16 記載の放電制御装置の製造方法。

【請求項 18】

保護膜上に放電制御装置の放電電極部分を形成する工程を、保護膜上に放電電極を形成する工程と、放電電極の放電部分を残して周囲に被覆膜を形成する工程と、で構成したことを特徴とする請求項 16 記載の放電制御装置の製造方法。

【請求項 19】

保護膜上に放電制御装置の放電電極部分を形成する工程を、保護膜上に誘導電極を形成する工程と、誘導電極を絶縁する絶縁膜を形成する工程と、絶縁膜上に放電電極を形成する工程と、で構成したことを特徴とする請求項 16 記載の放電制御装置の製造方法。

【請求項 20】

保護膜上に放電制御装置の放電電極部分を形成する工程を、保護膜上に誘導電極を形成する工程と、誘導電極を絶縁する絶縁膜を形成する工程と、絶縁膜上に放電電極を形成する工程と、放電電極の放電部分を残して周囲に被覆膜を形成する工程と、で構成したことを特徴とする請求項 16 記載の放電制御装置の製造方法。

【請求項 21】

表面に段差を設けた被覆膜を形成することを特徴とする請求項 18, 20 の内のいずれか 1 記載の放電制御装置の製造方法。

【請求項 22】

加熱手段上に形成する保護膜を複数回の塗りで形成することを特徴とする請求項 16, 17, 18, 19, 20, 21 の内のいずれか 1 記載の放電制御装置の製造方法。

【請求項 23】

加熱手段がサーマルヘッドであることを特徴とする請求項 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22 の内のいずれか 1 記載の放電制御装置の製造方法。

【書類名】明細書

【発明の名称】放電制御装置及びその製造方法

【技術分野】

【0001】

本発明は、イオン生成可能な雰囲気中でイオン照射で静電潜像を形成するために放電を制御したり、不活性ガスの雰囲気中でプラズマ状態を起こすために放電を制御したり、真空中で熱電子を放出するために放電を制御したりするための放電制御装置及びその製造方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、電子写真方式と異なったイオン照射方式による静電潜像形成方式が開発されている（例えば非特許文献1参照）。

このようなイオン照射方式は、電子写真方式が一樣帯電＋露光という2工程で像担持体としての感光体上に静電潜像を形成するのに対して、イオン生成可能な雰囲気中においては、放電電極からの放電に伴い発生するイオンの照射による選択的帯電（静電潜像形成帯電）のみで像担持体（絶縁体であれば良いので、必ずしも感光体である必要はない）上に静電潜像の形成を完了できるので、より簡素化された静電記録方式である。

例えば静電プロッタ等のイオン照射方式は、放電制御装置により放電の有無を制御し、放電電極としての針電極から放電することでイオンを照射し、表面を絶縁化された静電記録紙上に静電潜像を形成する。

前述した静電プロッタに用いた従来の静電制御装置においては、各放電電極（針電極）に放電制御部で選択的に数kV_{pp}の高電圧を印加して放電させている。この放電制御部には、放電のオン／オフを制御するために高電圧対応（例えば、正または負で300V～1000V程度で制御を行う）のドライバICを使用している。

【非特許文献1】画像電子学会第11巻第5号（1982） 364頁～369頁

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、以上のような従来の放電制御装置で使用するドライバICは、放電のオン／オフを高電圧のまま制御する高電圧対応のものであるために、その価格は極めて高価である。そのため、高電圧対応のドライバICを放電制御部に使用した放電制御装置は、必然的に高価格にならざるを得ないという課題を有していた。

加えて、高電圧対応のドライバICを用いた放電制御部の製作には、高電圧が印可されるために各ドライバICの配置間隔や各ドライバICから延びるリードパターンの間隔も十分な距離を確保する必要がある。そのために、高電圧対応のドライバICを用いると放電制御部の小型化が図れないという課題も有していた。

【0004】

本発明は以上の課題を解決し、放電電極からの放電を低電圧で制御し、放電制御部のコストダウンや小型化を図った放電制御装置及びその製造方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

この課題を解決するために本発明の放電制御装置は、加熱手段による放電電極への加熱の有無を制御することにより、電圧を印可した放電電極からの放電の有無を制御する構成としたものである。

この発明によれば、放電電極からの放電を低電圧で制御し、放電制御部のコストダウンや小型化を図った放電制御装置を提供することができる。

【0006】

また、この課題を解決するために本発明の放電制御装置の製造方法は、放電制御装置の放電制御部となる加熱手段上に、加熱手段を絶縁するために絶縁体からなる保護膜を形成

する工程と、保護膜上に放電制御装置の放電電極部分を形成する工程と、で構成したものである。

この発明によれば、放電電極からの放電を低電圧で制御し、放電制御部のコストダウンや小型化を図った放電制御装置の製造方法を提供することができる。

【発明の効果】

【0007】

本発明の放電制御装置は、放電電極からの放電を低電圧で制御でき、放電制御部のコストダウンや小型化を図れるという効果がある。

また、本発明の放電制御装置の製造方法は、既存の加熱手段の製造工程を踏襲できるので、製造工程の流用及び簡素化が図れ、放電制御装置のコストダウンに繋がるという効果がある。

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

本発明の請求項 1 に記載の発明は、加熱手段による放電電極への加熱の有無を制御することにより、電圧を印可した放電電極からの放電の有無を制御する構成としたものであり、

加熱手段を制御して、高電圧を印加した放電電極を選択的に加熱すると、選択的に加熱された放電電極から熱電子が放出されると共に放電が起こり、イオン生成可能な雰囲気中においてイオンが照射される。イオンの生成が僅少なキセノンガスやネオンガス等の不活性ガスの雰囲気中では、放電が起こるとプラズマ状態になり紫外線が照射される。イオン生成が不可能な真空中では、放電電極から熱電子が放出されると共に放電が起こり、放電電極からは電子銃のように熱電子が放出される。

加熱手段は放電電極に対する間接的なスイッチであり放電制御部でもある。加熱手段に印加する電圧（加熱するための電圧）は、例えば 24 V の低電圧で良いし、加熱手段のスイッチ部分（各放電電極への加熱の有無を制御する部分）に用いるドライバ IC は、例えば 5 V 駆動の低耐電圧対応のもので良い。

このため、加熱手段に使用するドライバ IC は低耐電圧対応の廉価な汎用品が使用でき、放電制御部のコストダウンが図れるという作用を有する。

また、低耐電圧対応のドライバ IC を用いた放電制御部では、各ドライバ IC の配置間隔や各ドライバ IC から延びるリードパターンの間隔は十分な距離を確保する必要がないために密集させることができる。このため、放電制御部の小型化を図れるという作用も有する。

【0009】

本発明の請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 に記載の発明において、絶縁体を間に介して放電電極と誘導電極を配置した構成としたものであり、

加熱手段を制御して、高電圧を印加した放電電極を選択的に加熱すると、選択的に加熱された放電電極から熱電子が放出されると共に放電が起こり、イオン生成可能な雰囲気中においてイオンが照射される。イオンの生成が僅少なキセノンガスやネオンガス等の不活性ガスの雰囲気中では、放電が起こるとプラズマ状態になり紫外線が照射される。イオン生成が不可能な真空中では、放電電極から熱電子が放出されると共に放電が起こり、放電電極からは電子銃のように熱電子が放出される。

加熱手段は放電電極に対する間接的なスイッチであり放電制御部でもある。加熱手段に印加する電圧（加熱するための電圧）は、例えば 24 V の低電圧で良いし、加熱手段のスイッチ部分（各放電電極への加熱の有無を制御する部分）に用いるドライバ IC は、例えば 5 V 駆動の低耐電圧対応のもので良い。

このため、加熱手段に使用するドライバ IC は低耐電圧対応の廉価な汎用品が使用でき、放電制御部のコストダウンが図れるという作用を有する。

また、低耐電圧対応のドライバ IC を用いた放電制御部では、各ドライバ IC の配置間隔や各ドライバ IC から延びるリードパターンの間隔は十分な距離を確保する必要がないために密集させることができる。このため、放電制御部の小型化を図れるという作用も有する。

する。

【0010】

本発明の請求項 3 に記載の発明は、請求項 1, 2 の内のいずれか 1 記載の発明において、加熱手段による放電電極への加熱時間を制御することによりドット当りの放電時間を制御する構成としたものであり、

放電電極への加熱時間を制御することで、ドット当りの照射するイオン量が制御できるので、イオンを照射する像担持体上での面積諧調が行えるという作用を有する。

【0011】

本発明の請求項 4 に記載の発明は、請求項 1, 2, 3 の内のいずれか 1 記載の発明において、ドット当りの放電電極数を複数個設けた構成としたものであり、

放電電極は電極の縁周辺の方が放電量が多くなるが、ドット当りの放電電極数を複数個に増加すると、増加した放電電極数に比例して放電電極の縁周辺の周長も増す。

このため、ドット当りの放電電極数を複数個設けると、放電電極からの放電量が増加し照射するイオン量も増加するという作用を有する。

【0012】

本発明の請求項 5 に記載の発明は、請求項 1, 2, 3, 4 の内のいずれか 1 記載の発明において、放電の多ストロブ制御を行う構成としたものであり、

放電の多ストロブ制御を行うことで、放電量が多くなる立ち上がりの回数を増加させて全体でのイオンの照射量を増加させることができる。

このため、放電の多ストロブ制御を行う際に、ストロブの回数を制御することでイオンの照射量を制御できるので、イオンを照射する像担持体上での面積諧調及び濃度諧調が行えるという作用を有する。

また、イオンの照射量という観点からすれば、多ストロブ制御を行い放電回数を増加させることにより所望するイオンの照射量を得易くなる。

このため、所定のイオンの照射量を得るという観点からすれば、ストロブの回数が多い方が放電回数が 1 回の場合よりも放電電極に印加する印加電圧を低く設定することができるので、多ストロブ制御を行うと放電電極の長寿命化を図ることができるという作用も有する。

【0013】

本発明の請求項 6 に記載の発明は、請求項 1, 2, 3, 4, 5 の内のいずれか 1 記載の発明において、放電電極を千鳥状に配置した構成としたものであり、

単純に各放電電極間の距離を狭めてドット密度を上げようとしても加工上の理由等で物理的な限界があるが、千鳥状に配置した各放電電極を一直線上に投影すれば、実際の放電電極間の距離より一直線上に投影した各放電電極間の距離は狭まる。

このため、放電電極を千鳥状に配置すると、実質的にドット密度が増加するので高解像度が得られるという作用を有する。

【0014】

本発明の請求項 7 に記載の発明は、請求項 1, 2, 3, 4, 5, 6 の内のいずれか 1 記載の発明において、放電電極の放熱部の役目を担う共通電極の幅を放電電極の幅より広げた構成としたものであり、

共通電極の面積が広がれば放電電極（一時的に 200～300℃に加熱される）の冷却効果が向上し熱の籠りを防げるので、放電電極に対する加熱手段からの加熱オフに迅速に対応して放電電極からの放電を停止させることができる。

このため、放電電極における放電から冷却までに要する時間、即ち放電間隔が短縮されるので、多ストロブ制御に対応し易くなると共に、像担持体上への静電潜像の形成速度、即ち印字速度が向上するという作用を有する。

また、共通電極の面積を広げることは共通電極の抵抗値を引き下げることに繋がり、各々の放電電極間に生じる電位差を極力抑えることができるので放電の安定性を維持できるという作用も有する。

【0015】

本発明の請求項 8 に記載の発明は、請求項 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 の内のいずれか 1 記載の発明において、共通電極を放電電極の両側に設けた構成としたものであり、

共通電極が放電電極の両側にあるので共通電極の面積が広がる。このことにより、共通電極の面積が広がれば放電電極（一時的に 200～300℃に加熱される）の冷却効果が向上し熱の籠りを防げるので、放電電極に対する加熱手段からの加熱オフに迅速に対応して放電電極からの放電を停止させることができる。

このため、放電電極における放電から冷却までに要する時間、即ち放電間隔が短縮されるので、多ストロブ制御に対応し易くなると共に、像担持体上への静電潜像の形成速度、即ち印字速度が向上するという作用を有する。

また、共通電極の面積を広げることは共通電極の抵抗値を引き下げることに繋がり、各々の放電電極間に生じる電位差を極力抑えることができるので放電の安定性を維持できるという作用も有する。

【0016】

本発明の請求項 9 に記載の発明は、請求項 7, 8 の内のいずれか 1 記載の発明において、共通電極に銀ペーストを施した構成としたものであり、

導電性に優れた銀ペーストを共通電極に施すことで、共通電極の抵抗値を更に引き下げることができる。

このため、各々の放電電極間に生じる電位差を極力抑えることができるので放電の安定性を維持できるという作用を有する。

【0017】

本発明の請求項 10 に記載の発明は、請求項 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 の内のいずれか 1 記載の発明において、放電電極に、SiON, SiO₂, MgO等の無機質の薄膜を形成する構成としたものであり、

無機質の薄膜を形成すれば放電電極の摩耗防止効果が得られるので、放電電極の長寿命化を図ることができるという作用を有する。

【0018】

本発明の請求項 11 に記載の発明は、請求項 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 の内のいずれか 1 記載の発明において、放電電極の放電部分を残して周囲に被覆膜を形成し、放電電極の放電部分を周囲より窪ませた構成としたものであり、

余分な所から放電しないように、放電電極の放電部分を残して周囲に被覆膜を形成し、放電電極の放電部分を周囲より窪ませれば、像担持体（静電記録用紙等の静電潜像の担持体）が放電電極の放電部分に接触しないようになる。

このため、放電電極と像担持体との間のギャップを一定に保てるので、放電電極からの放電が安定するという作用を有する。

【0019】

本発明の請求項 12 に記載の発明は、請求項 11 記載の発明において、被覆膜の表面に段差を設けた構成としたものであり、

ガラス等の絶縁体の厚膜で被覆膜を形成し、被覆膜の表面に多くの段差（凸凹）を設ければ、表面距離が伸延されて被覆膜の表面抵抗が増加するので、電流が剥身の放電電極の放電部分から周囲に漏電しなくなる。

このため、放電制御部のドライバICへ被害を及ぼす漏電がなくなり、放電制御が安定するという作用を有する。

また、漏電がなくなるため、放電電極に印加した印加電圧は低下しないので、放電の安定性を得ることができるという作用も有する。

【0020】

本発明の請求項 13 に記載の発明は、請求項 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 の内のいずれか 1 記載の発明において、加熱手段と放電電極とを絶縁する、絶縁体からなる加熱手段の保護膜の膜厚を 2 μm～50 μmとした構成としたものであり、

この保護膜の膜厚であれば、絶縁性と熱伝導性の調和が取れ双方が良好であるという作

用を有する。

【0021】

本発明の請求項 14 に記載の発明は、請求項 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 の内のいずれか 1 記載の発明において、放電電極からの放電開始前に、放電電極のみ、あるいは放電電極及びその近傍を所定の温度まで予熱しておく構成としたものであり、

放電電極のみ、あるいは放電電極及びその近傍を所定の温度（例えば 40～60℃）まで予熱しておけば、環境温度に左右されることなく放電のオン／オフに迅速に応答できるので、印字開始時から安定した印字品質を得られるという作用を有する。

また、放電電極及びその周辺に付着した水分を飛ばすこともできるので、放電の安定性を得られるという作用も有する。

【0022】

本発明の請求項 15 に記載の発明は、請求項 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14 の内のいずれか 1 記載の発明において、加熱手段がサーマルヘッドである構成としたものであり、

既存のサーマルヘッドを流用できるので、放電制御装置の製造コストの低減に繋がるという作用を有する。

【0023】

本発明の請求項 16 に記載の発明は、放電制御装置の放電制御部となる加熱手段上に、加熱手段を絶縁するために絶縁体からなる保護膜を形成する工程と、保護膜上に放電制御装置の放電電極部分を形成する工程と、で構成されたものであり、

本発明の製造方法は、既存の加熱手段の製造工程に対して、絶縁体からなる保護膜を形成する工程と、保護膜上に放電電極を形成する工程と、を追加すれば良い。

このため、既存の加熱手段の製造工程を踏襲できるので、製造工程の流用及び簡素化が図れ、放電制御装置のコストダウンに繋がるという作用を有する。

【0024】

本発明の請求項 17 に記載の発明は、請求項 16 記載の発明において、保護膜上に放電制御装置の放電電極部分を形成する工程を、保護膜上に放電電極を形成する工程で構成したものであり、

本発明の製造方法は、既存の加熱手段の製造工程に対して、絶縁体からなる保護膜を形成する工程と、保護膜上に放電電極を形成する工程と、を追加すれば良い。

このため、既存の加熱手段の製造工程を踏襲できるので、製造工程の流用及び簡素化が図れ、放電制御装置のコストダウンに繋がるという作用を有する。

【0025】

本発明の請求項 18 に記載の発明は、請求項 16 記載の発明において、保護膜上に放電制御装置の放電電極部分を形成する工程を、保護膜上に放電電極を形成する工程と、放電電極の放電部分を残して周囲に被覆膜を形成する工程と、で構成したものであり、

本発明の製造方法は、既存の加熱手段の製造工程に対して、絶縁体からなる保護膜を形成する工程と、保護膜上に放電電極を形成する工程と、放電電極の放電部分を残して周囲に被覆膜を形成する工程と、を追加すれば良い。

このため、既存の加熱手段の製造工程を踏襲できるので、製造工程の流用及び簡素化が図れ、放電制御装置のコストダウンに繋がるという作用を有する。

【0026】

本発明の請求項 19 に記載の発明は、請求項 16 記載の発明において、保護膜上に放電制御装置の放電電極部分を形成する工程を、保護膜上に誘導電極を形成する工程と、誘導電極を絶縁する絶縁膜を形成する工程と、絶縁膜上に放電電極を形成する工程と、で構成したものであり、

本発明の製造方法は、既存の加熱手段の製造工程に対して、絶縁体からなる保護膜を形成する工程と、保護膜上に誘導電極を形成する工程と、誘導電極を絶縁する絶縁膜を形成する工程と、絶縁膜上に放電電極を形成する工程と、を追加すれば良い。

このため、既存の加熱手段の製造工程を踏襲できるので、製造工程の流用及び簡素化が図れ、放電制御装置のコストダウンに繋がるという作用を有する。

【0027】

本発明の請求項 20 に記載の発明は、請求項 16 に記載の発明において、保護膜上に放電制御装置の放電電極部分を形成する工程を、保護膜上に誘導電極を形成する工程と、誘導電極を絶縁する絶縁膜を形成する工程と、絶縁膜上に放電電極を形成する工程と、放電電極の放電部分を残して周囲に被覆膜を形成する工程と、で構成したものであり、

本発明の製造方法は、既存の加熱手段の製造工程に対して、絶縁体からなる保護膜を形成する工程と、保護膜上に誘導電極を形成する工程と、誘導電極を絶縁する絶縁膜を形成する工程と、絶縁膜上に放電電極を形成する工程と、放電電極の放電部分を残して周囲に被覆膜を形成する工程と、を追加すれば良い。

このため、既存の加熱手段の製造工程を踏襲できるので、製造工程の流用及び簡素化が図れ、放電制御装置のコストダウンに繋がるという作用を有する。

【0028】

本発明の請求項 21 に記載の発明は、請求項 18, 20 の内のいずれか 1 記載の発明において、表面に段差を設けた被覆膜を形成する構成としたものであり、

被覆膜の表面抵抗を増加するために形成する被覆膜の段差は、例えばスクリーン印刷等による被覆膜形成時の工程で同時に形成するので、製造工程が簡素化できるという作用を有する。

【0029】

本発明の請求項 22 に記載の発明は、請求項 16, 17, 18, 19, 20, 21 の内のいずれか 1 記載の発明において、加熱手段上に形成する保護膜を複数回の塗りで形成する構成としたものであり、

保護膜の塗りを複数回行うことで塗りむらをなくせるので、隙間なく確実に加熱手段を絶縁することができるという作用を有する。

【0030】

本発明の請求項 23 に記載の発明は、請求項 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22 の内のいずれか 1 記載の発明において、加熱手段がサーマルヘッドである構成としたものであり、

既存のサーマルヘッドの製造工程を踏襲できるので、製造工程の流用及び簡素化が図れ、放電制御装置の製造コストの低減に繋がるという作用を有する。

【0031】

以下、本発明を実施するための最良の形態について説明する。

本発明は放電制御装置と放電制御装置の製造方法に関するものであるが、放電制御装置の説明の過程で必然的に放電制御装置の製造方法に触れることになるので、重複説明を避けるために、これ以降は放電制御装置の説明をもって放電制御装置の製造方法の説明をも兼ねることにする。

また、放電制御装置は、イオン生成可能な雰囲気中では静電潜像形成のためのイオン照射のために使用され、イオンの生成が僅少なキセノンガスやネオンガス等の不活性ガスの雰囲気中では紫外線照射のためのプラズマ状態生成のために使用され、イオン生成が不可能な真空中では放電電極から熱電子を放出するために使用されるものである。以下の説明では放電制御装置はイオン生成可能な雰囲気中で使用する場合を、換言すると静電潜像形成のためのイオン照射のために使用する場合について触れるが、その他の雰囲気中でも放電を引き起こす過程までは同様であるので重複説明は基本的に省略する。

【実施例 1】

【0032】

本発明を実施するための最良の形態の大要は、放電電極からの放電の制御を行うことで放電に伴うイオンの生成を制御する放電制御装置において、放電の制御を行う放電制御部の構成を、高電圧対応のドライバ IC による高電圧下での放電電極の放電制御という直接制御方式から、低耐電圧対応のドライバ IC による低電圧下での加熱手段による放電電極

への加熱制御による放電制御という間接制御方式へと変更することで、放電制御部に使用するドライバICを高電圧対応のものから低耐電圧対応のものへと変更し、使用するドライバICのコストダウンを図ると共に、放電制御部に配置するドライバICの配置間隔を狭めることで放電制御部の小型化、即ち放電制御装置の小型化を図れるように工夫したことである。

また、放電電極からの放電の制御を行うことで放電に伴うイオンの生成を制御する放電制御装置の製造方法において、既存の加熱手段の一例としてのサーマルヘッドの製造工程を利用して、絶縁体からなる保護膜を形成する工程と、保護膜上に放電電極を形成する工程と、放電電極の放電部分を残して周囲に被覆膜を形成する工程とを追加するだけに止めたので、既存の製造工程の流用により放電制御装置の製造コストの低減が図れるように工夫したことである。

【0033】

以下、本発明を実施するための最良の形態の詳細を図1～図16を参照しながら説明する。

図1は本発明を実施するための最良の形態による放電制御装置の構成を示す模式図であり、図2は本発明を実施するための最良の形態による放電制御装置の断面図である。図3は本発明を実施するための最良の形態による放電制御装置の制御方式を示す模式図である。図4～図5は本発明を実施するための最良の形態による放電制御装置の放電電極の放電部分を残して周囲に形成した被覆膜を示す図であり、図6は本発明を実施するための最良の形態による放電制御装置の端面図である。図7は本発明を実施するための最良の形態による放電制御装置の被覆膜の表面形状を示す模式図である。図8は本発明を実施するための最良の形態による放電制御装置の構成を示す模式図であり、図9は本発明を実施するための最良の形態による放電制御装置の断面図である。図10は本発明を実施するための最良の形態による放電制御装置の放電電極の加熱時間とイオン発生量を示す図であり、図11は本発明を実施するための最良の形態による放電制御装置の指電極を示す図である。図12は本発明を実施するための最良の形態による放電制御装置の多ストロブ制御を行った場合の放電電極の加熱時間とイオン発生量を示す図であり、図13～図14は本発明を実施するための最良の形態による放電制御装置の放電電極を千鳥状に配置した場合を示す図である。図15～図16は本発明を実施するための最良の形態による放電制御装置の共通電極の幅と放電電極の幅を示す図である。

【0034】

図1～図2に示すように、放電制御装置1は加熱手段2を保護膜3で絶縁した上に櫛状の導体パターン4を形成した構造となっている。図2は図1のA-A断面図であり加熱手段2が示されているが、図1では図面の都合上、加熱手段2の内の発熱体2aのみを破線のハッチングで示している。導体パターン4は、櫛の歯に当る放電電極4aの部分と櫛の柄に当る共通電極4bの部分で構成されている。

共通電極4bに印可する交流電圧や直流電圧の数値は、色々な組み合わせが考えられるが、ここでは共通電極4bに、一例としてAC550V_{pp}（三角波1KHz）にDCバイアスで-700Vの電圧を重畳して印加する。しかし、この状態のままでは放電電極4aからの放電は起こらない。図3に示すように、更に加熱手段2を制御して、発熱体2aにより放電電極4aを選択的に加熱（200～300℃）すると、選択的に加熱された放電電極4aから熱電子が放出され、図1においては図面の裏側から表側へ向かって放電が起こる。このため、加熱手段2は放電制御装置1が放電を引き起こすための引き金となっており、本発明の放電制御装置は、言わば加熱トリガー方式の放電制御装置であると言える。

放電が起こるとイオン生成可能な雰囲気中ではイオンが生成され、図面の裏側から表側へ向かってイオンが照射される。放電制御装置1は、画像形成装置等のように静電潜像を形成する必要がある場合は、イオン生成可能な雰囲気中（空気があるということ）で使用する。しかし、静電潜像を必要とせず放電現象のみが必要な場合は、イオン生成が僅少な雰囲気中あるいはイオン生成不可能な真空中で使用することもある。プラズマディスプレイ

イ (PDP) の各セルのように、イオン生成が僅少なキセノンガスやネオンガス等の不活性ガスの雰囲気中では、放電が起こるとプラズマ状態になり紫外線が照射され、セル内に塗布してある R, G, B 等の蛍光体により可視光線に変換される。電界放出ディスプレイ (FED) の各セルのように、イオン生成が不可能な真空中では、放電電極は電子銃のように熱電子を放出し (放電も伴う)、放出された熱電子は加速されてセル内に塗布してある R, G, B 等の蛍光体に衝突して発光し可視光線となる。

発熱体 2 a により放電電極 4 a を選択的に加熱する加熱手段 2 は、放電電極 4 a に対する間接的なスイッチであり、放電制御部の役目を担っている。加熱手段 2 に印可する電圧、換言すると発熱体 2 a を発熱させるための電圧は、例えば 24 V の低電圧で良いし、加熱手段 2 の各放電電極 4 a に対応する部分を発熱させるスイッチ部分に用いるドライバ IC は、例えば 5 V 駆動の低耐電圧対応のもので良い。

このため、加熱手段 2 に使用するドライバ IC は、低耐電圧対応の廉価な汎用品が使用できるので放電制御部、即ち加熱手段 2 のコストダウンが図れる。また、低耐電圧対応のドライバ IC は各々の配置間隔を狭められるという利点や、各ドライバ IC から延びるリードパターンの間隔も狭められるという利点があるので、放電制御部の小型化が図れる。

因に、放電制御装置 1 の場合には、DC バイアスで -700 V の電圧を印加するだけでも放電を起こすのは可能であるが、放電の安定性を得るために AC 550 V_{pp} (三角波 1 KHz) の電圧を重ねる。

【0035】

放電制御装置 1 に用いる加熱手段 2 としては色々なものがあるが、最適なものの一例を挙げればサーマルヘッドである。加熱手段 2 の一例としてのサーマルヘッドの製造工程を図 2 を参照して説明すると、まず基板上に金膜を形成した後に、金膜の不要な部分をエッチングにより除去して導体パターン 2 b を形成する。次に、導体パターン 2 b の上に発熱体 2 a を形成し、導体パターン 2 b のリードパターンを除く部分や発熱体 2 a の部分の保護と絶縁を兼ねて、絶縁体からなる保護膜 3 を 2 ~ 50 μ m の膜厚で形成する。この程度の膜厚であれば、絶縁性と発熱体 2 a からの熱伝導性の調和が取れており双方が良好である。尚、保護膜 3 の形成時には塗りは 1 回のみでも良いが、塗りを複数回行くと塗りむらをなくせるので、隙間なく確実に加熱手段 2 を絶縁することができる。

【0036】

さて、放電制御装置 1 は、加熱手段 2 の上に形成した保護膜 3 上に、更に放電電極部分を形成する工程を実施すれば完成するのであるが、放電電極部分を形成する工程は次の 4 通りに分類される。例えば、加熱手段 2 をサーマルヘッドにするならば、放電制御装置 1 は既存のサーマルヘッドの製造装置を利用して、サーマルヘッドの製造工程の延長上で製造することができるので、製造工程の流用及び簡素化が図れ、放電制御装置 1 のコストダウンが実現できる。

【0037】

(その 1)

保護膜 3 上に放電電極 4 a のみを形成する工程。

まず、図 1 ~ 図 2 に示すように、保護膜 3 上に金膜を形成した後に、金膜の不要な部分をエッチングにより除去して櫛状の導体パターン 4 を形成する。導体パターン 4 は、櫛の歯に当る放電電極 4 a の部分と櫛の柄に当る共通電極 4 b の部分で構成されている。

【0038】

(その 2)

保護膜 3 上に放電電極 4 a を形成する工程と、放電電極 4 a の放電部分 4 c を残して周囲に被覆膜 5 を形成する工程。

まず、図 1 ~ 図 2 に示すように、保護膜 3 上に金膜を形成した後に、金膜の不要な部分をエッチングにより除去して櫛状の導体パターン 4 を形成する。導体パターン 4 は、櫛の歯に当る放電電極 4 a の部分と櫛の柄に当る共通電極 4 b の部分で構成されている。

次に、図 4 ~ 図 6 に示すように、放電電極 4 a の放電部分 4 c を残して周囲にスクリーン印刷等でガラス等の絶縁体からなる被覆膜 5 を形成する。こうすれば、放電電極 4 a の

放電部分 4 c 以外の余分な所からは放電しないので、加熱手段 2 のドライバ IC に漏電による被害を及ぼすことがなくなるので放電制御が安定する。図 4 では放電電極 4 a の放電部分 4 c の周囲を丸く囲んだ部分が窪みの部分であり、この窪みの部分は各放電電極 4 a の放電部分 4 c に点在している。しかし、各々の窪みの部分を繋げて、図 5 に示すように、窪みの部分を長溝状のものとしても良い。図 6 は図 4 の B-B 端面図であるが、図 6 に示すように、放電電極 4 a の放電部分 4 c のみが周囲より窪んでいるので、図示しない像担持体（静電記録用紙等の静電潜像の担持体）が放電電極 4 a の放電部分 4 c に接触しないようになる。更に、放電電極 4 a と像担持体との間のギャップを一定に保てるので、放電電極 4 a からの放電が安定する。

ところで、図 7 に示すように、被覆膜 5 の表面に多くの段差（凹凸）を設ければ、被覆膜 5 の表面距離が伸延されて被覆膜 5 の表面抵抗が増加するので、電流が剥身の放電電極 4 a の放電部分 4 c から周囲に漏電しなくなる。

このため、放電制御部である加熱手段 2 のドライバ IC へ被害を及ぼす漏電がなくなり、放電制御が安定する。また、漏電がなくなるため、放電電極 4 a に印加した印加電圧は低下しないので、放電の安定性を得ることもできる。

尚、被覆膜 5 の表面の段差はスクリーン印刷等で容易に形成できるので、段差の有無は被覆膜 5 の形成工程に影響を及ぼさない。

さて、放電電極 4 a には放電に伴うイオン発生により、イオン衝撃による電極の摩耗が生じるが、この電極の摩耗を防止するためには、放電電極 4 a に SiON, SiO₂, MgO 等の無機質の薄膜を形成すれば良い。

放電電極 4 a に SiON, SiO₂, MgO 等の無機質の薄膜を形成するには、例えば図 7 を参照して説明すれば、放電電極 4 a の放電部分 4 c を残して周囲にスクリーン印刷等でガラス等の絶縁体からなる被覆膜 5 を形成した上に、スパッタ薄膜形成法等により SiON, SiO₂, MgO 等の無機質の薄膜を放電電極 4 a に例えば 2 μm 程度の膜厚で形成する。SiON, SiO₂, MgO 等の無機質の薄膜により放電電極 4 a の摩耗防止効果が得られれば、放電電極 4 a の長寿命化を図ることができる。

【0039】

(その 3)

保護膜 3 上に誘導電極 6 を形成する工程と、誘導電極 6 を絶縁する絶縁膜 7 を形成する工程と、絶縁膜 7 上に放電電極 4 を形成する工程。

まず、図 8～図 9 に示すように、保護膜 3 上に金膜を形成した後に、金膜の不要な部分をエッチングにより除去して帯状の誘導電極 6 を形成する。図 9 は図 8 の C-C 断面図であるが、この誘導電極 6 は放電電極 4 a からの放電を呼び込むためのものである。次に、誘導電極 6 を絶縁するための絶縁膜 7 を、スクリーン印刷等で誘導電極 6 上に形成する。最後に、絶縁膜 7 上に金膜を形成した後に、金膜の不要な部分をエッチングにより除去して櫛状の導体パターン 4 を形成する。導体パターン 4 は、櫛の歯に当る放電電極 4 a の部分と櫛の柄に当る共通電極 4 b の部分で構成されている。

共通電極 4 b に印可する交流電圧や直流電圧の数値は、色々な組み合わせが考えられるが、ここでは共通電極 4 b に、一例として AC 550 V_{pp}（三角波 1 KHz）に DC バias で -700 V の電圧を重畳して印加する。しかし、この状態のままでは放電電極 4 a からの放電は起こらない。図 3 に示すように、更に加熱手段 2 を制御して、発熱体 2 a により放電電極 4 a を選択的に加熱（200～300℃）すると、選択的に加熱された放電電極 4 a から熱電子が放出され、図 9 においては図面の表側の放電電極 4 a から裏側の帯状の誘導電極 6 へ向かって放電を呼び込むのである。放電が起るとイオンが生成され、図面の裏側から表側へ向かってイオンが照射される。

この時、加熱手段 2 は放電電極 4 a に対する間接的なスイッチであり放電制御部の役目を担っている。加熱手段 2 に印可する電圧、換言すると発熱体 2 a を発熱させるための電圧は、例えば 24 V の低電圧で良いし、加熱手段 2 の各放電電極 4 a に対応する部分を発熱させるスイッチ部分に用いるドライバ IC は、例えば 5 V 駆動で低耐電圧対応のもので良い。

このため、加熱手段2に使用するドライバICは、低耐電圧対応の廉価な汎用品が使用できるので放電制御部、即ち加熱手段2のコストダウンが図れる。また、低耐電圧対応のドライバICは各々の配置間隔を狭められるという利点や、各ドライバICから延びるリードパターンの間隔も狭められるという利点があるので、放電制御部の小型化が図れる。

【0040】

(その4)

保護膜3上に誘導電極6を形成する工程と、誘導電極6を絶縁する絶縁膜7を形成する工程と、絶縁膜7上に放電電極4を形成する工程と、放電電極4aの放電部分4cを残して周囲に被覆膜5を形成する工程。

まず、図8～図9に示すように、保護膜3上に金膜を形成した後に、金膜の不要な部分をエッチングにより除去して帯状の誘導電極6を形成する。この誘導電極6は放電電極4aからの放電を呼び込むためのものである。次に、誘導電極6を絶縁するための絶縁膜7を、スクリーン印刷等で誘導電極6上に形成する。最後に、絶縁膜7上に金膜を形成した後に、金膜の不要な部分をエッチングにより除去して櫛状の導体パターン4を形成する。導体パターン4は、櫛の歯に当る放電電極4aの部分と櫛の柄に当る共通電極4bの部分で構成されている。

次に、図4～図6の場合と同様に、放電電極4aの放電部分4cを残して周囲にスクリーン印刷等でガラス等の絶縁体からなる被覆膜5を形成する。こうすれば、放電電極4aの放電部分4c以外の余分な所からは放電しないので、加熱手段2のドライバICに漏電による被害を及ぼすことがなくなるので放電制御が安定する。また、図6の場合と同様に、放電電極4aの放電部分4cのみが周囲より窪んでいるので、図示しない像担持体（静電記録用紙等の静電潜像の担持体）が放電電極4aの放電部分4cに接触しないようになる。更に、放電電極4aと像担持体との間のギャップを一定に保てるので、放電電極4aからの放電が安定する。

ところで、図7に示すように、被覆膜5の表面に多くの段差（凹凸）を設ければ、被覆膜5の表面距離が伸延されて被覆膜5の表面抵抗が増加するので、電流が剥身の放電電極4aの放電部分4cから周囲に漏電しなくなる。

このため、放電制御部である加熱手段2のドライバICへ被害を及ぼす漏電がなくなり、放電制御が安定する。また、漏電がなくなるため、放電電極4aに印加した印加電圧は低下しないので、放電の安定性を得ることもできる。

尚、被覆膜5の表面の段差はスクリーン印刷等で容易に形成できるので、段差の有無は被覆膜5の形成工程に影響を及ぼさない。

さて、放電電極4aには放電に伴うイオン発生により、イオン衝撃による電極の摩耗が生じるが、この電極の摩耗を防止するためには、放電電極4aにSiON, SiO₂, MgO等の無機質の薄膜を形成すれば良い。

放電電極4aにSiON, SiO₂, MgO等の無機質の薄膜を形成するには、例えば図7を参照して説明すれば、放電電極4aの放電部分4cを残して周囲にスクリーン印刷等でガラス等の絶縁体からなる被覆膜5を形成した上に、スパッタ薄膜形成法等によりSiON, SiO₂, MgO等の無機質の薄膜を放電電極4aに例えば2μm程度の膜厚で形成する。SiON, SiO₂, MgO等の無機質の薄膜により放電電極4aの摩耗防止効果が得られれば、放電電極4aの長寿命化を図ることができる。

【0041】

次はイオンの発生量の説明を行う。

図10に示すように、加熱手段2による放電電極4aへの加熱時間を制御すると、ドット当りの放電時間を制御することになるので、ドット当りのイオンの発生量を制御することになる。つまり、加熱手段2による放電電極4aへの加熱時間を制御すると、イオンを照射する像担持体上での面積諸調が行えることになる。

図11に示すように、放電電極4aを細分化して手の指のような形状にすると、各々の指電極4dの縁（へり）周辺の周長を合計したものは、1個の放電電極4aの縁の周長より大幅に増加する。放電電極4aや指電極4dは縁周辺の方が放電量が多くなるので、放

電電極のドット当りの縁周辺の周長の長い方が放電量が多くなる。つまり、指電極 4 d のように放電電極を細分化した方が放電量が多くなる。因に、指電極 4 d の場合には、指電極 4 d の一群を加熱手段 2 の発熱体 2 a で一括して加熱するが、これは 1 個の放電電極 4 a が一群の指電極 4 d で置換されたと考えれば良い。

このため、ドット当りの放電電極数を複数個設けると、ドット当りの放電量が増加し発生するイオン量も増加する。換言すると、所望のイオン量を得るためならば、ドット当りの放電電極数を複数個設けた方が放電電極に印加する印加電圧を低く設定することができるので、放電電極の長寿命化を図ることができる。

図 12 に示すように、放電電極 4 a からの放電を多ストロブ制御する場合には、放電量が多くなる立ち上がりの部分の回数を増加させることにより、全体でのイオンの発生量を増加させることができる。

例えば、ドット単位当り 5 ms の間に 1 ms で 1 回放電させる場合と、0.5 ms で 5 回放電させる場合とではイオンの発生量は後者の場合が多くなる。

ストロブの回数を制御することでイオンの発生量を制御できるので、このことを利用すれば、イオンを照射する像担持体上での面積諧調及び濃度諧調を行うことができる。

また、ストロブの回数を増やした方がイオンの発生量は多くなるので、所望のイオン量を得るためならば、ストロブの回数を増やせばその分放電電極 4 a に印加する印加電圧を低く設定することができるので、放電電極 4 a の長寿命化を図ることができる。

【0042】

次はドット密度を増加して高解像度を得るための説明を行う。

図 13 に示すように、導体パターン 8 と導体パターン 9 とを、それぞれの放電電極 8 a, 9 a が千鳥状に対向するように配置する。共通電極 8 b, 9 b にはそれぞれ所定の電圧が印加されている。放電電極 8 a 及び放電電極 9 a を加熱するために、図示しない加熱手段にはそれぞれ専用の発熱体 10 a が設けてある。放電電極 8 a 間に放電電極 9 a が千鳥状に配置されているので、放電電極 8 a と放電電極 9 a とを一直線上に投影すると、各々の放電電極間の距離は半分に狭まる。一つの導体パターンで放電電極間の距離を狭めてドット密度を上げようとしても、どうしても加工上の理由等で物理的な限界があるが、千鳥状に配置した各放電電極を一直線上に投影すれば各放電電極間の距離を狭めることができる。このため、放電電極を千鳥状に配置すると、実質的なドット密度の向上に繋がり容易に高解像度を得ることができる。尚、図 13 の導体パターンは各放電電極が横一直線に配置されているが、各放電電極を、例えば右肩上がりに配置しても良い。

また、図 14 に示すように、導体パターン 11 の両側に、それぞれの放電電極 11 a が上下で千鳥状に対向するように配置する。共通電極 11 b には所定の電圧が印加されている。放電電極 11 a を加熱するために、図示しない加熱手段にはそれぞれ専用の発熱体 12 a が設けてある。図 14 の場合も各放電電極 11 a は上下で千鳥状に配置されているので、図 13 に示す場合と同様に各放電電極 11 a を一直線上に投影すると各々の放電電極間の距離は半分に狭まり、実質的なドット密度の向上により容易に高解像度を得ることができる。

【0043】

次は放電電極の冷却方法の説明を行う。

図 15 に示すように、櫛状の導電パターン 4 において、放電電極 4 a の放熱部の役目を担う共通電極 4 b の幅を放電電極 4 a の幅よりも広げると、面積が増すことで放電電極 4 a の冷却効果が向上するので熱の籠りを防げる。すると、放電電極 4 a に対する加熱手段 2 からの加熱オフに対応して放電電極 4 a が急速に冷却されるので、放電電極 4 a からの放電を迅速に停止させることができる。

このため、放電電極 4 a における放電から冷却までに要する時間、即ち放電間隔が短縮されるので、多ストロブ制御に対応し易くなると共に、像担持体上への静電潜像の形成速度、即ち印字速度が向上する。

また、共通電極 4 b の面積が広がることは共通電極 4 b の抵抗値を引き下げることに繋がり、各々の放電電極 4 a 間に生じる電位差を極力抑えることができるので放電の安定性

に寄与できる。

ところで、共通電極 4 b に銀ペースト 13 を施せば、導電性に優れた銀ペースト 13 は共通電極 4 b の抵抗値を更に引き下げることができるので、各放電電極 4 a 間に生じる電位差を極力抑えて放電の安定性に寄与できる。

図 16 に示すように、導電パターン 14 において、放電電極 14 a の放熱部の役目を担う共通電極 14 b を放電電極 14 a の両側に設けると、放熱部の面積が倍増するので放電電極 14 a の冷却効果が向上して熱の籠りを防げる。すると、放電電極 14 a に対する加熱手段 2 からの加熱オフに対応して放電電極 14 a が急速に冷却されるので、放電電極 14 a からの放電を迅速に停止させることができる。

このため、放電電極 14 a における放電から冷却までに要する時間、即ち放電間隔が短縮されるので、多ストロブ制御に対応し易くなると共に、像担持体上への静電潜像の形成速度、即ち印字速度が向上する。

また、共通電極 14 b の面積が倍増することは共通電極 14 b の抵抗値を大幅に引き下げることに繋がり、各々の放電電極 14 a 間に生じる電位差を極力抑えることができるので放電の安定性に寄与できる。

ところで、共通電極 14 b に銀ペースト 13 を施せば、導電性に優れた銀ペースト 13 は共通電極 14 b の抵抗値を更に引き下げることができるので、各放電電極 14 a 間に生じる電位差を極力抑えて放電の安定性に寄与できる。

【0044】

最後に放電電極の予熱の説明を行う。

今までに説明してきたように、放電制御装置 1 においては、所定の電圧を印加した放電電極 4 a を、加熱手段 2 を制御して発熱体 2 a により選択的に加熱（200～300℃）すると、選択的に加熱された放電電極 4 a から熱電子が放出されて放電が起こり、イオンが生成される構成となっている。

しかしながら、放電制御装置 1 が受ける環境温度の影響、即ち冬場における放電電極 4 a の温度の低下は看過できないものであり、放電電極 4 a の温度が安定しない放電開始時には、放電電極 4 a からの放電量の低下を招く一因となっている。そこで、放電制御装置 1 の始動時には放電開始前に、放電電極 4 a のみ、あるいは放電電極 4 a とその近傍を所定の温度（例えば 40～60℃）まで予熱しておけば、放電開始時から放電電極 4 a の温度を安定させることができる。予熱には加熱手段 2 を用いても良いし、新たにヒータを設置しても良い。

放電電極 4 a の温度が安定すると、環境温度に左右されることなく放電のオン／オフに迅速に応答できるので、印字開始時から安定した印字品質が得られる。また予熱することで放電電極 4 a 及びその近傍に付着した水分を飛ばすこともできるので、放電の安定性も得られる。

【0045】

以上に述べたように本発明では、加熱手段を制御して所定の電圧を印可した放電電極を選択的に加熱することにより、加熱された放電電極から放電が起こりイオンが生成される。放電電極からの放電を直接制御するのではなく、加熱手段を制御することにより、放電電極からの放電を間接的に制御するので、加熱手段を制御するためのドライバ IC は低耐電圧対応の廉価な汎用品が使用できるし、放電制御装置も小型化することができる。

【図面の簡単な説明】

【0046】

【図 1】 本発明を実施するための最良の形態による放電制御装置の構成を示す模式図

【図 2】 本発明を実施するための最良の形態による放電制御装置の断面図

【図 3】 本発明を実施するための最良の形態による放電制御装置の制御方式を示す模式図

【図 4】 本発明を実施するための最良の形態による放電制御装置の放電電極の放電部分を残して周囲に形成した被覆膜を示す図

【図 5】 本発明を実施するための最良の形態による放電制御装置の放電電極の放電部

分を残して周囲に形成した被覆膜を示す図

【図 6】本発明を実施するための最良の形態による放電制御装置の端面図

【図 7】本発明を実施するための最良の形態による放電制御装置の被覆膜の表面形状を示す模式図

【図 8】本発明を実施するための最良の形態による放電制御装置の構成を示す模式図

【図 9】本発明を実施するための最良の形態による放電制御装置の断面図

【図 10】本発明を実施するための最良の形態による放電制御装置の放電電極の加熱時間とイオン発生量を示す図

【図 11】本発明を実施するための最良の形態による放電制御装置の指電極を示す図

【図 12】本発明を実施するための最良の形態による放電制御装置の多ストローク制御を行った場合の放電電極の加熱時間とイオン発生量を示す図

【図 13】本発明を実施するための最良の形態による放電制御装置の放電電極を千鳥状に配置した場合を示す図

【図 14】本発明を実施するための最良の形態による放電制御装置の放電電極を千鳥状に配置した場合を示す図

【図 15】本発明を実施するための最良の形態による放電制御装置の共通電極の幅と放電電極の幅を示す図

【図 16】本発明を実施するための最良の形態による放電制御装置の共通電極の幅と放電電極の幅を示す図

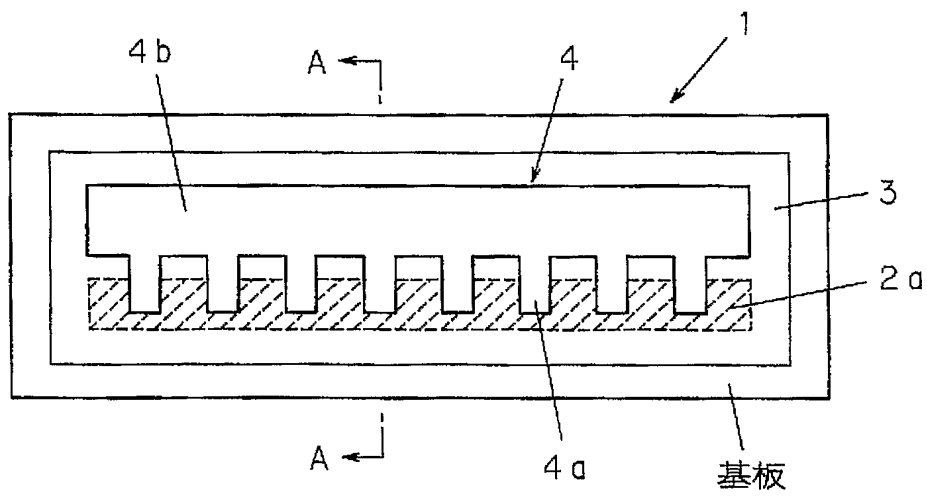
【符号の説明】

【0047】

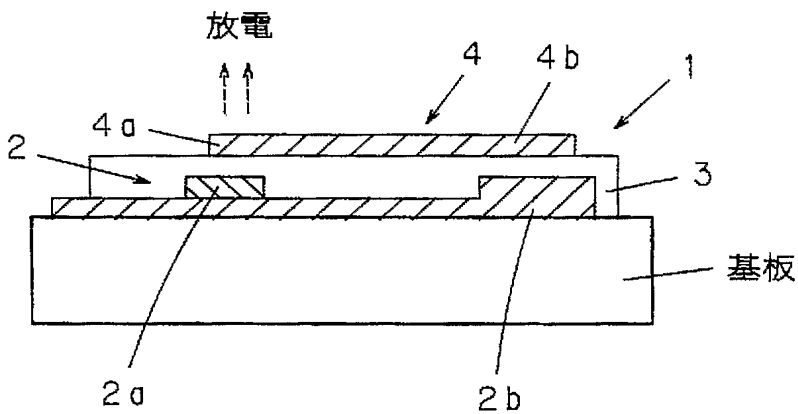
- 1 放電制御装置
- 2 加熱手段
- 2 a 発熱体
- 2 b 導体パターン
- 3 保護膜
- 4 導体パターン
- 4 a 放電電極
- 4 b 共通電極
- 4 c 放電部分
- 4 d 指電極
- 5 被覆膜
- 6 誘導電極
- 7 絶縁膜
- 8 導体パターン
- 8 a 放電電極
- 8 b 共通電極
- 9 導体パターン
- 9 a 放電電極
- 9 b 共通電極
- 10 a 発熱体
- 11 導体パターン
- 11 a 放電電極
- 11 b 共通電極
- 12 a 発熱体
- 13 銀ペースト
- 14 導電パターン
- 14 a 放電電極
- 14 b 共通電極

【書類名】 図面

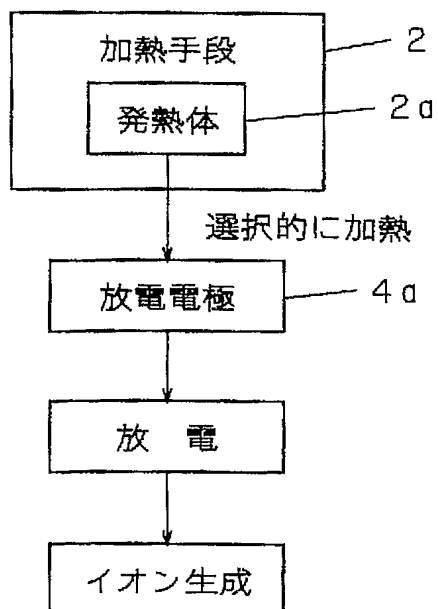
【図 1】



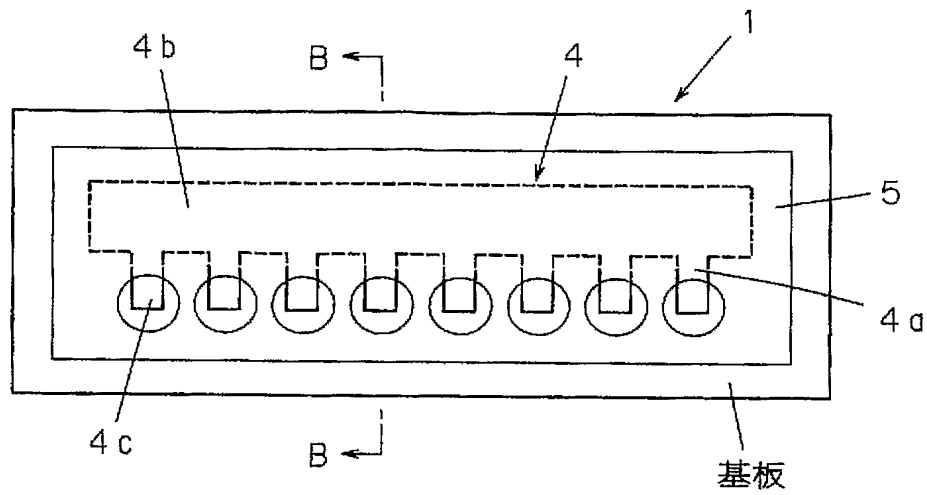
【図 2】



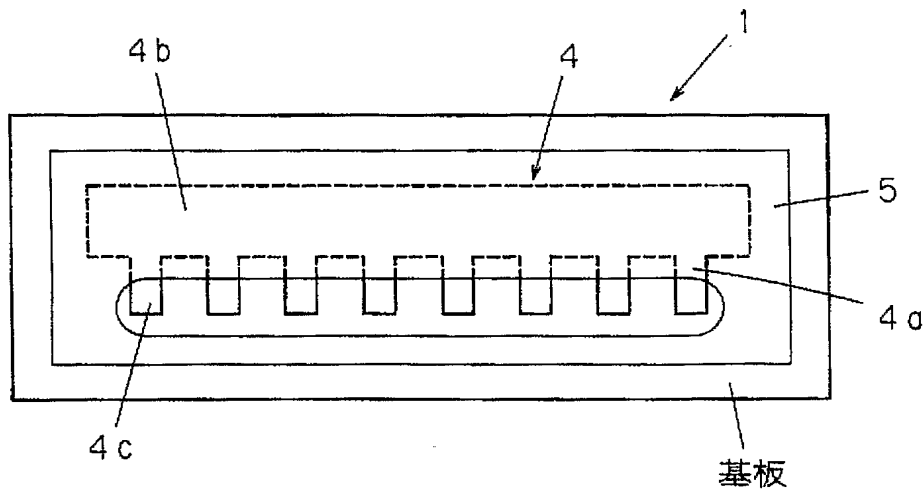
【図 3】



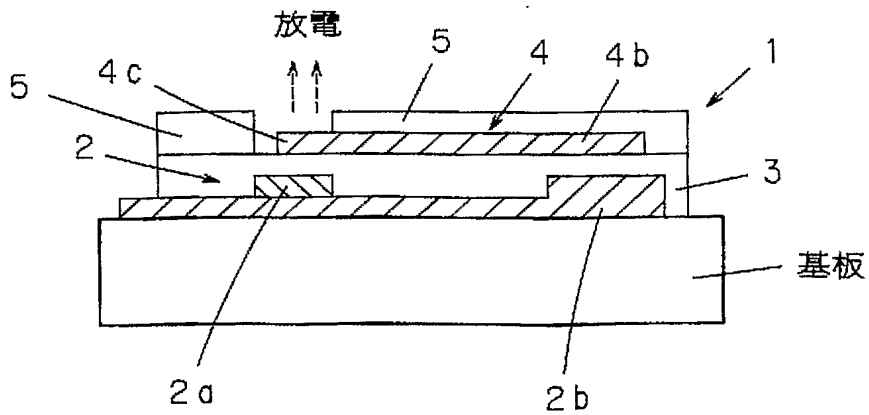
【図 4】



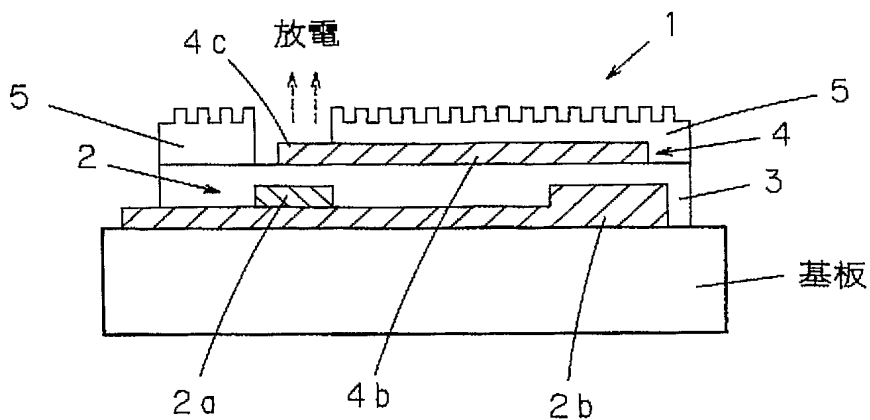
【図 5】



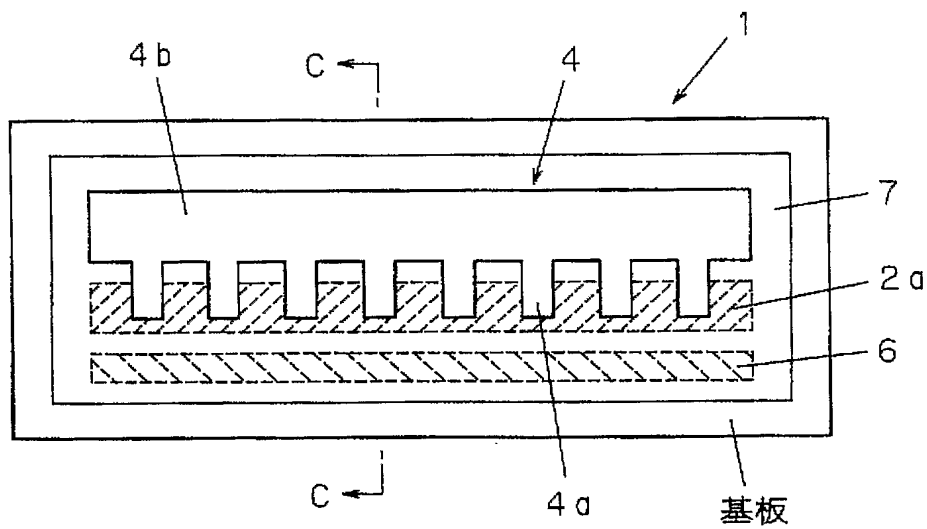
【図 6】



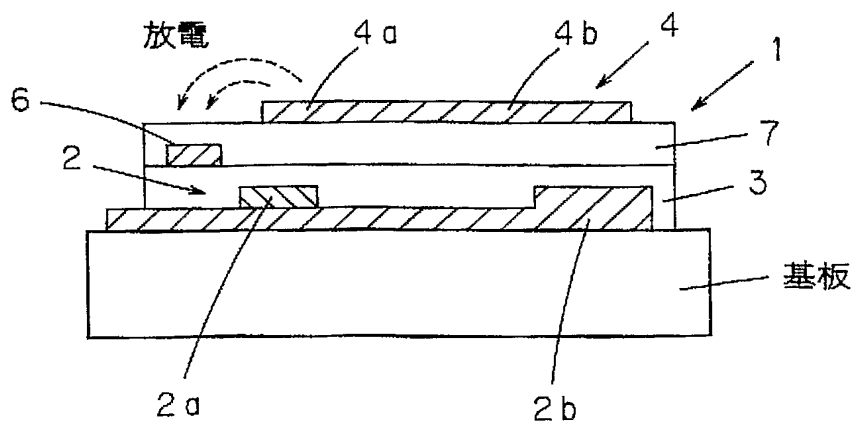
【図 7】



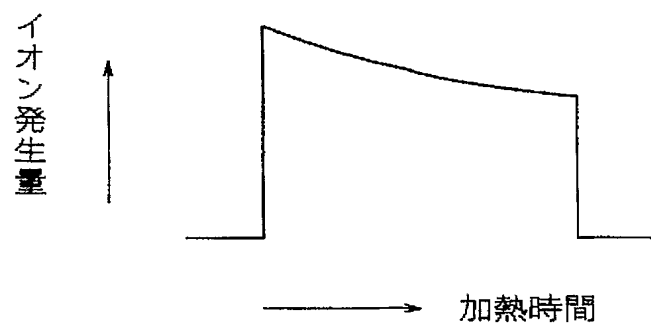
【図 8】



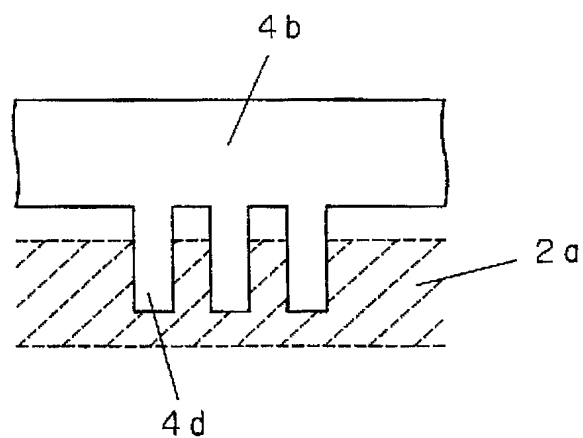
【図 9】



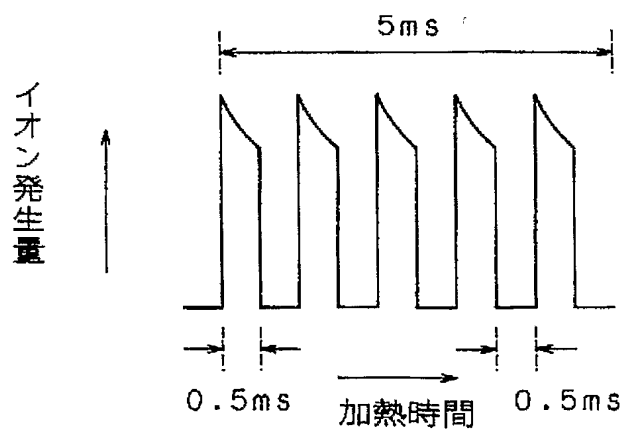
【図 10】



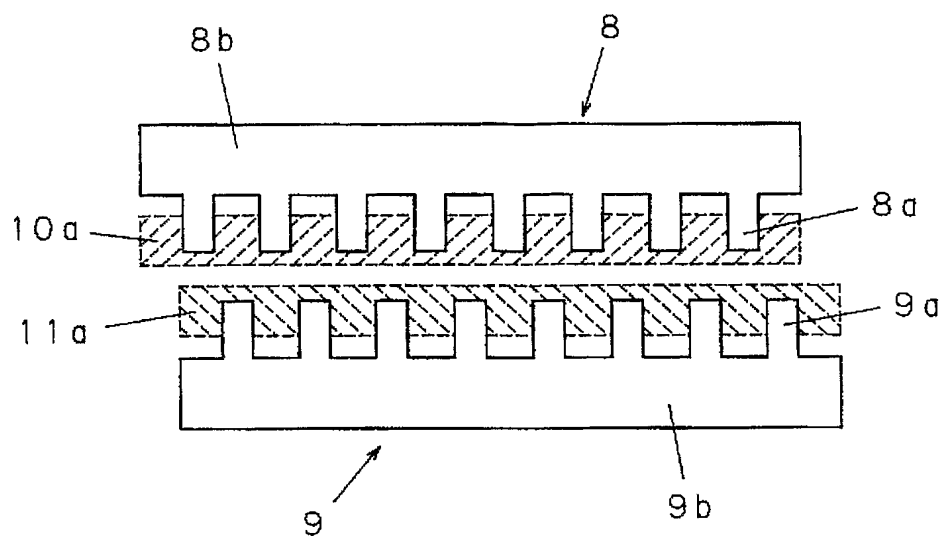
【図 11】



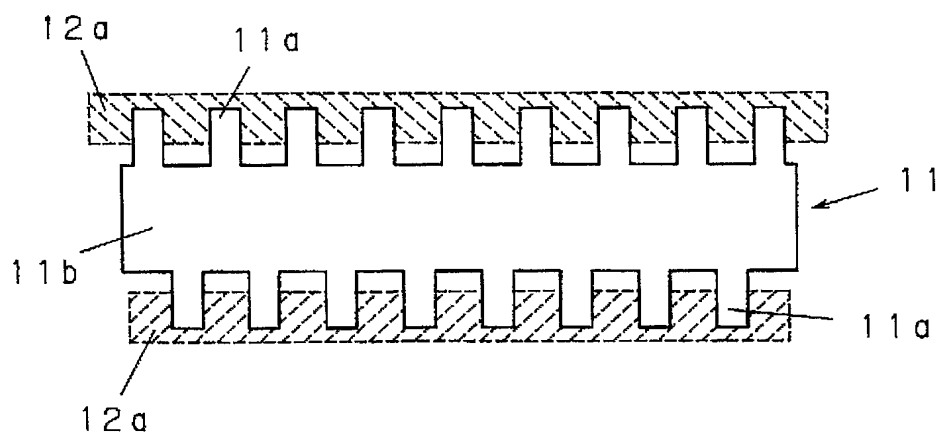
【図 12】



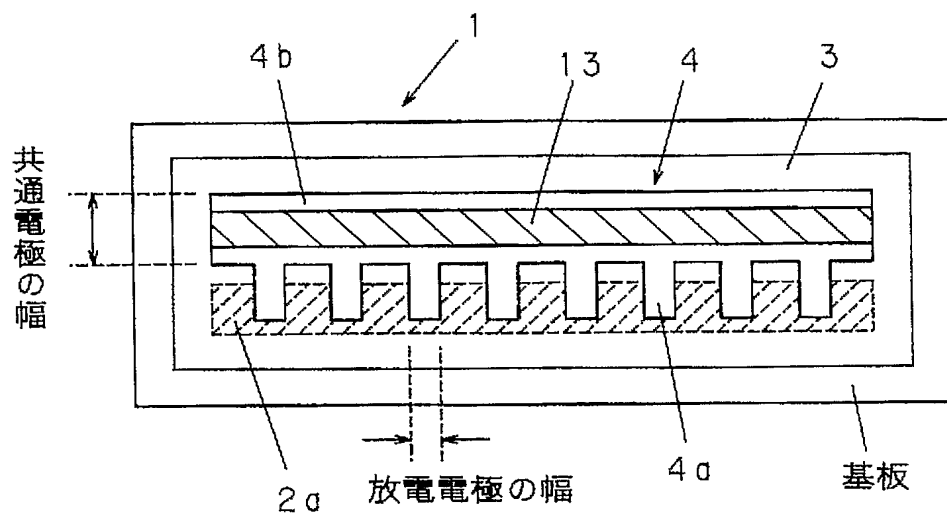
【図 13】



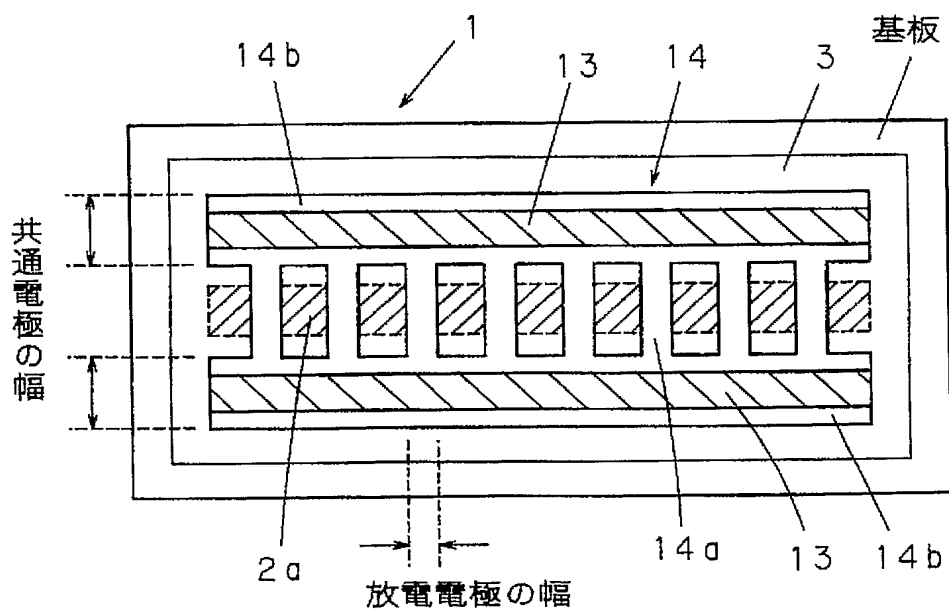
【図 14】



【図 15】



【図 16】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 放電電極からの放電を低電圧で制御し、放電制御部のコストダウンや小型化を図った放電制御装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 放電制御部である加熱手段 2 を制御して、高電圧を印加した放電電極 4 a を発熱体 2 a により選択的に加熱すると、選択的に加熱された放電電極 4 a から熱電子が放出されて放電が起こりイオンが生成される。5 V 程度の低電圧で制御可能なサーマルヘッドを加熱手段 2 として用いることで、加熱手段 2 のスイッチ部分に用いるドライバ IC に廉価な汎用品が使用できるようにすると共に、各ドライバ IC の配置間隔も狭めて配置して放電制御部のコストダウンや小型化を図った構成とした。

【選択図】 図 3

特願 2 0 0 4 - 0 2 7 0 1 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[3 0 2 0 0 4 3 6 6]

1. 変更年月日

2 0 0 2 年 1 月 2 1 日

[変更理由]

新規登録

住 所

福岡県福岡市博多区博多駅前 4 丁目 4 番 2 3 号

氏 名

有限会社 福岡テクノ研工業